



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 101 55 744 A 1

51 Int. Cl. 7:
B 60 K 41/28
B 60 K 6/02
F 02 D 41/08
B 60 K 26/00

21 Aktenzeichen: 101 55 744.2
22 Anmeldetag: 14. 11. 2001
43 Offenlegungstag: 5. 6. 2003

30 Unionspriorität:
712436 14. 11. 2001 US

71 Anmelder:
Ford Motor Co., Dearborn, Mich., US

72 Vertreter:
Patentanwälte Effert, Bressel und Kollegen, 12489
Berlin

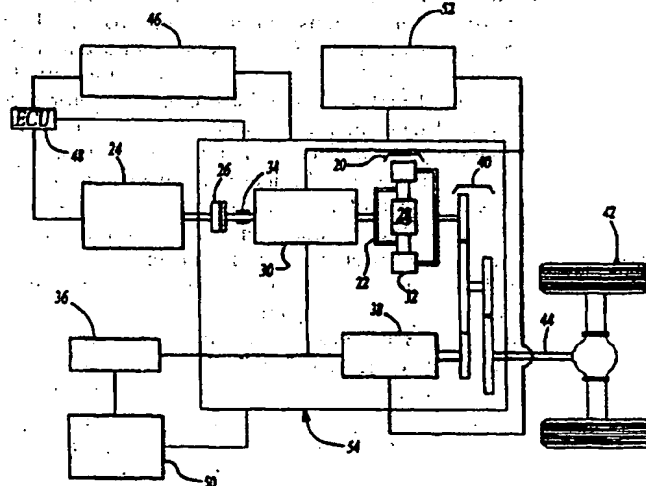
72 Erfinder:
Kotre, Stephen John, Ann Arbor, Mich., US;
Ramaswamy, Deepa, Ypsilanti, Mich., US;
Woestman, Joanne Theresa, Dearborn, Mich., US;
Breida, Mary Theresa, Ann Arbor, Mich., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Fahrzeug mit Hybridantrieb und Verfahren zur Regelung des Antriebes

57 Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit Hybridantrieb, der einen Generator mit einer Rotor-Baugruppe aufweist, die mit dem Verbrennungsmotor funktionsfähig gekoppelt ist und ein Verfahren zur Regelung der Leerlaufdrehzahl eines Verbrennungsmotors. Das Fahrzeug verfügt über einen Regler für das Fahrzeugsystem zur Regelung der Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors, wenn eine erste Gruppe von Betriebsbedingungen vorhanden ist bei einem zeitlich organisierten Bremsdrehmoment des Verbrennungsmotors zur Erzeugung eines gewünschten Ergebnisses und einen Regler des Verbrennungsmotors zur Regelung der Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors, wenn eine zweite Gruppe von Betriebsbedingungen vorhanden ist.



DE 101 55 744 A 1

DE 101 55 744 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit Hybridantrieb, der einen Generator mit einer Rotor- Baugruppe aufweist, die mit dem Verbrennungsmotor funktionsfähig gekoppelt ist und ein Verfahren zur Regelung der Leerlaufdrehzahl eines Verbrennungsmotors.

[0002] Es ist die Notwendigkeit bekannt, den Verbrauch von fossilem Kraftstoff und Schadstoffe in Autos und anderen Fahrzeugen, die durch Verbrennungsmotore (ICE) angetrieben werden, zu reduzieren. Bei Elektrofahrzeugen haben beschränkte Fähigkeiten hinsichtlich der Reichweite und Leistung. Ferner benötigen Elektrofahrzeuge erhebliche Zeit, ihre Batterien wiederaufzuladen. Eine alternative Lösung besteht in der Kombination eines kleineren Verbrennungsmotors mit Elektromotoren in einem Fahrzeug. Solche Fahrzeuge sind als Fahrzeuge mit Hybridantrieb (HEV) bekannt (US-Patentschrift 5,343,970).

[0003] Das Fahrzeug mit Hybridantrieb HEV wird in vielfältigen Ausführungen beschrieben. Viele HEV haben Systeme, bei denen eine Bedienperson benötigt wird, um zwischen elektrischem Betrieb und Betrieb mit Verbrennungsmotor zu wählen. In anderen Ausführungen treibt der Elektromotor eine Gruppe und der Verbrennungsmotor eine andere Gruppe von Rädern an.

[0004] Es wurden andere Ausführungen entwickelt, die brauchbarer sind. Zum Beispiel ist die Ausführung eines Fahrzeugs mit Reihen-Hybridantrieb (SHEV) ein Fahrzeug mit einem Motor, typischerweise ein Verbrennungsmotor, der mit einer elektrischen Maschine, die Generator genannt wird, verbunden ist. Der Generator wiederum liefert elektrischen Strom für eine Batterie und einen weiteren Motor, der Antriebsmotor genannt wird. Im SHEV ist der Antriebsmotor die einzige Quelle des Drehmoments auf die Räder. Es gibt keine mechanische Verbindung zwischen dem Verbrennungsmotor und den Antriebsrädern. Die Ausführung eines Fahrzeugs mit Parallel-Hybridantrieb (PHEV) besitzt einen Motor, typischerweise ein Verbrennungsmotor, und einen Elektromotor, die zusammen das erforderliche Drehmoment auf die Räder liefern, um das Fahrzeug anzufahren. In der PHEV Ausführung kann der Motor außerdem als Generator genutzt werden, um die Batterie aus der Leistung aufzuladen, die durch den Verbrennungsmotor erzeugt wird.

[0005] Ein Fahrzeug mit Parallel-/Reihen-Hybridantrieb (PSHEV) weist Eigenschaften sowohl von der PHEV Ausführung als auch der SHEV Ausführung auf und ist typischerweise als Ausführung mit "Leistungsaufteilung" bekannt. Im PSHEV ist der Verbrennungsmotor mechanisch mit zwei Elektromotoren in einer Transaxle mit Planetengetriebegruppe verbunden. Ein erster Elektromotor, der Generator, ist mit einem Sonnenrad verbunden. Der Verbrennungsmotor (ICE) ist mit einem Zwischenrad verbunden. Ein zweiter Elektromotor, ein Antriebsmotor, ist über eine zusätzliche Getriebeverzahnung in einer Transaxle mit einem Tellerrad (Abtrieb) verbunden. Das Drehmoment des Verbrennungsmotors treibt den Generator zum Laden der Batterie an. Der Generator kann auch beitragen zum erforderlichen Drehmoment am Rad (Abtriebswelle). Der Antriebsmotor wird verwendet, um zum Drehmoment am Rad beizutragen und um zum Laden der Batterie Bremsenergie zurückzugewinnen, wenn ein Nutzbremssystem verwendet wird. In dieser Ausführung kann der Generator ein Reaktionsdrehmoment selektiv zur Verfügung stellen, das genutzt werden kann, um die Drehzahl des Motors zu regeln. Tatsächlich können der Verbrennungsmotor, der Generator/Motor und der Antriebsmotor eine kontinuierliche veränderliche Kraftübertragungswirkung (CVT) bereitstellen. Ferner stellt das Fahrzeug mit Hybridantrieb HEV eine Möglich-

keit dar, um die Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors gegenüber konventionellen Fahrzeugen besser regeln zu können, indem der Generator zur Regelung der Drehzahl des Verbrennungsmotors genutzt wird.

[0006] Von daher ist die Kombination eines Verbrennungsmotors mit Elektromotoren wünschenswert. Es gibt ein großes Potenzial, um den Kraftstoffverbrauch und Schadstoffe eines Fahrzeugs ohne nennenswerten Verlust von Leistung oder Steuerbarkeit des Fahrzeugs zu reduzieren. Trotzdem müssen neue Möglichkeiten entwickelt werden, um die potenziellen Vorteile des HEV zu optimieren. [0007] Ein solches Gebiet der Entwicklung ist der Betrieb des Verbrennungsmotors im HEV. Im Fahrzeug mit Hybridantrieb hat der Verbrennungsmotor zahlreiche Funktionen. Der erste Zweck des Verbrennungsmotors ist die Erzeugung eines Drehmoments am Rad. Der Verbrennungsmotor ist auch für viele sekundäre Funktionen notwendig. Während der Verbrennungsmotor läuft, kann das HEV auch den Generator in schnelle Rotation versetzen, um eine Batterie aufzuladen, einen Kraftstoffdampfbehälter spülen, seine adaptiven Kraftstofflisten ausreifen lassen, seine Klimaanlage (A/C) betreiben, Unterdruck für Klimaanlage und Bremssysteme wieder herstellen und die optimalen Temperaturen von Motor und Katalysator aufrecht erhalten. Jede dieser sekundären Funktionen weist getrennte optimale Betriebsbedingungen des Verbrennungsmotors auf, wobei keine einzige Leerlaufdrehzahl optimal für jede ist. Deshalb können sie nicht so effizient oder schnell beendet werden, wenn der Verbrennungsmotor mit optimaler Drehzahl für eine sekundäre Funktion läuft, während andere Funktionen möglich sind.

[0008] Der HEV Verbrennungsmotor besitzt viele Funktionen, bei denen er laufen muss. Trotzdem sind die Hauptziele der Fahrzeuge mit Hybridantrieb die Reduzierung des Kraftstoffeinsatzes, von Schadstoffen und die Erhöhung der Laufzeit, d. h. der Zeitraum, in dem das Fahrzeug wirksam sein kann, ohne erneut betankt oder erneut aufgeladen zu werden. Das HEV kann diese Ziele erreichen, indem der Verbrennungsmotor abgeschaltet wird, wenn er nicht gebraucht wird. Zum Glück erfordern die sekundären Funktionen des Verbrennungsmotors des HEV nicht, dass der Motor die ganze Zeit läuft. Batterie und Antriebsmotor sind in der Lage, für viele Antriebsbedingungen ein ausreichendes Antriebsmoment zur Verfügung zu stellen.

[0009] Die Einsatzbedingungen des Verbrennungsmotors und speziell seine Laufzeit werden in zwei Kategorien eingeteilt, die die Antriebsbedingungen, bei denen das Drehmoment am Rad geliefert wird, und Leerlaufbedingungen einbeziehen. Leerlaufbedingungen bestehen, wenn sich das Fahrzeug nicht bewegt. Im allgemeinen ist es wünschenswert, den Motor bei Leerlaufbedingungen abzuschalten. Trotzdem können die sekundären Funktionen doch einen laufenden Motor erforderlich machen. Der Stand der Technik hat sich diesem Problem, wann der Verbrennungsmotor in Leerlaufzuständen laufen sollte und welche Parameter die Leistung der gewünschten sekundären Funktion optimieren, nicht gewidmet.

[0010] Von daher liegt der Erfindung das Problem zugrunde, ein Verfahren zu finden, wann der Verbrennungsmotor bei Leerlauf des Fahrzeugs und unter welchen Parametern für ein Fahrzeug mit Hybridantrieb (HEV) in Betrieb sein sollte und ein entsprechendes Fahrzeug-System bereit zu stellen.

[0011] Das Problem wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 12. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen erfasst.

[0012] Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren und

Fahrzeug bereit, um eine Entscheidungslogik zu realisieren, mit der ein Regler des Fahrzeugsystems (VSC) bestimmen kann, ob der Verbrennungsmotor bei Leerlaufbedingungen, und wenn dies so ist, mit welchen Betriebsparametern laufen sollte.

[0013] Verfahren und System zur Festlegung des Betriebs des Verbrennungsmotors bei Leerlauf umfasst die Bestimmung, ob Leerlaufbedingungen erfüllt sind, die Bestimmung, ob der Betrieb des Verbrennungsmotors notwendig ist, die Bestimmung einer Methode der Steuerung und des Betriebs des Verbrennungsmotors mit den effizientesten Arbeitsparametern. Die Fahrzeuggeschwindigkeit legt fest, ob Leerlaufbedingungen herrschen oder ob sich das Fahrzeug in Bewegung befindet. Die Stellung des Gaspedals wird eingerichtet, um Anforderungen an das Drehmoment zu bestimmen. Das Verfahren und System legen auch fest, wann der Betrieb des Verbrennungsmotors notwendig ist. Ein Regler bestimmt, ob die Batterie aufgeladen werden muss, ob der Unterdruck in der Klimaanlage oder im Behälter des Bremssystems wieder hergestellt werden muss, ob ein Dampfbehälter gespült werden muss, ob die adaptiven Kraftstofflisten eine schnelle Angleichung erforderlich machen, ob die Temperaturen von Verbrennungsmotor oder Katalysator unakzeptabel niedrig sind und wenn eine Klimatisierung angefordert worden ist. Falls beliebige Bestimmungen positiv sind, stellt der Regler das passende Leerlauf-Flag "Motor EIN" für die Funktion ein (setzt, also das Flag auf 1) und rückt vor, um den geeigneten Steuermodus für den Verbrennungsmotor festzulegen.

[0014] Um das geeignete Verfahren zur Steuerung des Verbrennungsmotors zu bestimmen, legt der Regler fest, ob der Ladezustand der Batterie zu hoch ist oder ob eine Störung des Generators besteht. Wenn der Ladezustand nicht zu hoch ist und keine Störung im Generator besteht, läuft der Verbrennungsmotor durch einen Generator-Regler im Drehmoment-Steuermodus. Andererseits wird der Verbrennungsmotor durch die Kraftübertragungs-Regler im Drehzahl-Steuermodus betrieben. Wenn der Verbrennungsmotor im Drehzahl-Steuermodus betrieben wird, wird durch Verwendung einer Zündungs- und Lufrückkopplung eine typische Steuerung des Verbrennungsmotors genutzt. Wenn der Drehmoment-Steuermodus genutzt wird, läuft das Fahrzeug jedoch durch den Regler des Generators für die gewünschte Funktion unter optimalen Bedingungen.

[0015] Das System zur Bestimmung, ob der Verbrennungsmotor im Leerlauf laufen sollte, umfasst viele Komponenten des Fahrzeugs, die einen Verbrennungsmotor, einen Regler für das Fahrzeugsystem, eine Batterie, ein System zur Bestimmung des Ladezustands der Batterie, Anforderungen an die Klimaregelung, Bremsenregelung, Bestimmung von Unterdruck für Behälter der Klimaregelung und Bremssystem, einen Dampfbehälter, Bestimmung, ob Dampfbehälter gespült werden muss, adaptive Kraftstofflisten, Bestimmung, adaptive Kraftstofflisten reifen zu lassen, Bestimmung von Motor- und Katalysatortemperatur, eine Klimatisierung, einen Generator, eine Einrichtung zur Regelung von HEV Komponenten einschließlich eines Generator-Reglers, Kraftübertragung-Reglers und Batterie-Reglers.

[0016] Andere Zwecke, Merkmale sowie Vorteile der vorliegenden Erfindung werden für Fachleute aus der folgenden Beschreibung deutlicher in Verbindung mit den begleitenden schematischen Figuren.

[0017] In der nachstehenden Beschreibung und Figuren stellen gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente dar.

[0018] Es zeigen:

[0019] Fig. 1 die allgemeine Ausführung eines Fahrzeugs mit Hybridantrieb HEV);

[0020] Fig. 2 ein logisches Ablaufdiagramm zur Regelung der Leerlaufdrehzahl eines Verbrennungsmotors an einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0021] Die vorliegende Erfindung betrifft Fahrzeuge mit Hybridantrieb (HEV). Fig. 1 zeigt nur eine mögliche Ausführung, speziell die eines Fahrzeugs mit Parallel-Reihen-Hybridantrieb mit entsprechender Leistungsaufteilung.

[0022] In einem einfachen Fahrzeug mit Hybridantrieb HEV verbindet eine Planetengetriebegruppe 20 ein Zwischenrad 22 mechanisch über eine Freilaufkupplung 26 mit einem Verbrennungsmotor 24. Die Planetengetriebegruppe 20 verbindet auch mechanisch ein Sonnenrad 28 mit einem Generator/Elektro-Motor 30 und einem Tellerrad (Abtrieb) 32. Der Generator/Motor 30 ist außerdem mechanisch mit einer Generatorbremse 34 verbunden und elektrisch an eine Batterie 36 angeschlossen. Ein Antriebsmotor 38 ist über eine zweite Getriebegruppe 40 mechanisch mit dem Tellerrad 32 der Planetengetriebegruppe 20 gekoppelt und elektrisch an die Batterie 36 angeschlossen. Das Tellerrad 32 der Planetengetriebegruppe 20 und der Antriebsmotor 38 sind über eine Abtriebswelle 44 mechanisch mit den Antriebsrädern 42 gekoppelt.

[0023] Die Planetengetriebegruppe 20 teilt die abgegebene Energie des Verbrennungsmotors 24 in einen Reihenzweig vom Verbrennungsmotor 24 zum Generator/Motor 30 und in einen Parallelzweig vom Verbrennungsmotor 24 zu den Antriebsrädern 42 auf. Die Drehzahl des Motors 24 kann geregelt werden, indem eine Aufteilung auf den Reihenzweig variiert wird, während durch den Parallelzweig eine mechanische Verbindung aufrechterhalten wird. Der Antriebsmotor 38 verstärkt die Leistung des Verbrennungsmotors 24 auf die Antriebsräder 42 im Parallelzweig durch die zweite Getriebegruppe 40. Der Antriebsmotor 38 liefert auch die Möglichkeit, Energie direkt vom Reihenzweig, im wesentlichen Auslaufenergie, die durch den Generator/Motor 30 erzeugt wird, zu nutzen, wodurch Verluste reduziert werden, die mit der Umwandlung von Energie in chemische Energie in der Batterie 36 und aus dieser verbunden sind.

[0024] Ein Regler 46 (VSC) des Fahrzeugsystems steuert viele Bauteile in dieser HEV-Ausführung, indem zu jedem Bauteil-Regler eine Verbindung hergestellt wird. Der VSC 46 ist über eine Verdrahtungsschnittstelle und die Motor-Steuereinheit (ECU) 48 mit dem Verbrennungsmotor 24 verbunden. Die ECU 48 und der VSC 46 können in der gleichen Einheit aufgebaut sein, wobei sie aber tatsächlich getrennte Regler sind. Der VSC 46 ist außerdem durch ein Übertragungsnetz wie ein Regler-Bereichsnetz (CAN) 54 mit einer Batterie-Steuereinheit (BCU) 50 und einer Steuereinheit (TMU) 52 der Transaxle verbunden. Die BCU 50 ist über die drahtgebundene Schnittstelle mit der Batterie 36 verbunden. Die TMU 52 steuert über diese drahtgebundene Schnittstelle den Generator/Motor 30 und den Antriebsmotor 38.

[0025] Die gewünschten Ziele hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und Optimierung eines Fahrzeugs mit Hybridantrieb machen eine optimale Steuerung des Verbrennungsmotors 24 erforderlich. Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren und ein System zur Verfügung, um zu bestimmen, ob der Verbrennungsmotor 24 laufen sollte und wenn, bei welchen Betriebsbedingungen.

[0026] Fig. 2 veranschaulicht eine von dem VSC 46 genutzte Steuerstrategie des Leerlaufs des Verbrennungsmotors gemäß Blockschaltbild 100. Zuerst wird im Schritt 110 eine Bestimmung vorgenommen, ob die Einsprungsbedingungen für Fahrzeug-Leerlauf erfüllt sind. Um sich in Einsprungsbedingungen für Fahrzeug-Leerlauf zu befinden, muss die Geschwindigkeit des Fahrzeugs ("VSPD") unterhalb eines vorgegebenen Mindestwertes ("VSPD_IDLE")

liegen und eine Stellung des Gaspedals ("PPS_REL") muss unter einem Mindestpegel ("PPS_MIN_IDLE") sein. Wenn die Einsprungsbedingungen für Fahrzeug-Leerlauf nicht (NO) erfüllt sind, wird das Fahrzeug im laufenden Antriebsmodus 120 bleiben, anderenfalls (YES) wird zum Schritt 130 vorgerückt.

[0027] Im Schritt 130 wird eine Bestimmung vorgenommen, ob der Ladezustand der Batterie ("BATT_SOC") zu niedrig ist. Dies wird geleistet entweder durch eine Bestimmung, ob BATT_SOC beim ersten Durchlauf geringer als ein vorgegebener Mindestwert (SOC_MIN_LVL) ist oder bei jedem anschließenden Durchlauf, ob BATT_SOC unterhalb eines vorbestimmten Pegels liegt, der auf einer Hysterese beruht (SOC_MIN_HYS). Wenn der BATT_SOC zu niedrig ist (YES), wird zum Schritt 140, anderenfalls (NO) zum Schritt 150 vorgerückt.

[0028] Im Schritt 140 wird der Verbrennungsmotor 24 weiter auf Leerlaufdrehzahl gehalten, bis der Ladezustand der Batterie 36 akzeptabel ist. Dies wird als ENG_ON_IDLE_SOC = 1 Modus bezeichnet. Während sich der Verbrennungsmotor 24 im ENG_ON_IDLE_SOC = 1 Modus befindet, kann ein Unterdruckbehälter (nicht gezeigt) bis etwa zum Betrag des Unterdrucks nachgefüllt werden, der vom Betrag des angeforderten Verbrennungsmotor-Bremsdrehmoments her verfügbar ist. Außerdem können herkömmliche Strategien für Spülung und adaptiven Kraftstoff in normalen Betriebsarten ablaufen. Ferner kann, wenn die Bedienperson des Fahrzeugs Klimatisierung anfordert, die Größe des angeforderten Bremsdrehmoments des Verbrennungsmotors modifiziert werden, um diesen leicht veränderten Ladezustand aufzunehmen. Schließlich wird die Temperatur des Verbrennungsmotors 24 und die gewonnene oder gemessene Temperatur des Katalysators (nicht gezeigt) erhöht oder naturgemäß aufrechterhalten wie es das System benötigt. Die Schaltungslogik schreitet anschließend zum Schritt 280 weiter.

[0029] Im Schritt 150 wird eine Bestimmung dahingehend vorgenommen, ob in einer Klimaregelung (nicht gezeigt) und einem Behälter des Bremssystems (nicht gezeigt) Unterdruck wieder hergestellt werden muss. Dies wird ausgeführt durch eine Bestimmung, ob sich der Unterdruck im Behälter (RESERVOIR_VAC) beim ersten Durchlauf unter einem vorgegebenen Mindestpegel (RESVAC_MIN_LVL) befindet oder bei einem anschließenden Durchlauf, ob sich RESERVOIR_VAC unter einem vorbestimmten Pegel (RESVAC_MIN_HYS), der auf Hysterese beruht, befindet. Wenn der Unterdruck nachgefüllt werden muss (YES), wird zum Schritt 160, anderenfalls (NO) zum Schritt 170 vorgerückt.

[0030] Im Schritt 160 wird der Verbrennungsmotor 24 weiter auf einer Leerlaufdrehzahl gehalten bis die Unterdruckgröße eine akzeptable Höhe (ENG_ON_IDLE_VAC = 1) erreicht. Dies wird ausgeführt, indem ein gewünschtes Bremsdrehmoment des Verbrennungsmotors zeitlich so organisiert wird, dass genügend Unterdruck erzeugen wird, um den Behälter schnell wieder aufzufüllen. Gleichzeitig kann die Batterie 36 mit einer Geschwindigkeit geladen werden, die durch die Größe des angeforderten Verbrennungsmotor-Bremsdrehmoments vorgegeben wird. Ferner können die normalen Strategien für Spülung und adaptiven Kraftstoff in normalen Betriebsarten ablaufen. Wenn von der Bedienperson des Fahrzeugs Klimatisierung angefordert wird, kann die Größe des Bremsdrehmoments des Verbrennungsmotors etwas modifiziert werden, um eine leichte Änderung des Unterdrucks auszugleichen. Schließlich könne die Temperatur des Motors 24 und des Katalysators erhöht werden oder natürlich beibehalten werden wie es das System erfordert. Die Schaltungslogik rückt dann zum Schritt 280 vor.

[0031] Im Schritt 170 wird eine Bestimmung hinsichtlich dessen vorgenommen, ob ein Dampfbehälter (nicht gezeigt) ein schnelles Spülen in dem HEV fordert.

[0032] Um dies zu bestimmen, wird durch den VSC 46 eine von drei Abfragen vorgenommen. Der VSC 46 kann bestimmen, ob der Druck eines Kraftstofftanks (TPR_ENG) oberhalb eines vorgegebenen maximalen Pegels (TNK_PRS_LVL) liegt. Alternativ dazu kann der VSC 46 bestimmen, ob die Zeit seit der letzten Spülung zu lang gewesen ist (TSLP > TIME_TO_FORCE_PURGE). Außerdem kann der VSC 46 bestimmen, ob der Dampfbehälter bereits spült (PG_DC > 0) und ob der Verbrennungsmotor 24 mit Leerlaufdrehzahl läuft bis die Spülung beendet ist (ENG_ON_IDLE_PGRG = 1). Wenn die Antwort auf einen beliebigen dieser Vorgänge NO ist, wird zum Schritt 190, anderenfalls (YES) zum Schritt 180 vorgerückt.

[0033] Im Schritt 180 wird der Verbrennungsmotor 24 weiter auf Leerlaufdrehzahl gehalten, bis die Spülung des Dampfbehälters beendet ist, wobei ENG_ON_IDLE_PRG = 1 ist. Dies wird vollbracht, indem ein gewünschtes Bremsdrehmoment zeitlich so organisiert wird, dass ein Unterdruck erzeugt wird, so dass eine wirkungsvolle Spülgeschwindigkeit genutzt werden kann, um den Dampfbehälter so schnell wie möglich zu reinigen. Gleichzeitig kann die Batterie 36 mit einer Geschwindigkeit wieder aufgeladen werden, die durch die Größe des zeitlich organisierten Bremsdrehmoments des Verbrennungsmotors vorgegeben ist. Außerdem kann der Unterdruckbehälter um den Anteil des Unterdrucks aufgefüllt werden, der von der Größe des zeitlich organisierten Bremsdrehmoments verfügbar ist. Wenn die Bedienperson des Fahrzeugs eine Klimatisierung anfordert, können an der Größe des zeitlich organisierten Bremsdrehmoments geringfügige Einstellungen vorgenommen werden, um diese Anforderung aufzunehmen. Schließlich werden die Temperaturen des Verbrennungsmotors 24 und des Katalysators erhöht oder natürlich beibehalten. Sobald die Dampfspülung abgeschlossen ist, wird zum Schritt 280 vorgerückt.

[0034] Im Schritt 190 wird eine Bestimmung hinsichtlich dessen vorgenommen, ob eine adaptive Kraftstoffliste die schnelle HEV Anpassung (ADP_KAM_MATURE = 0) erfordert. Dies tritt auf, wenn der VSC 46 nicht die Veränderungen im Kraftstoffsystem, die in eine Tabelle und einen Permanentenspeicher geschrieben sind, für diesen speziellen Antriebszyklus registriert hat. Wenn die einstellbare Kraftstoffliste eine schnelle HEV Anpassung erforderlich macht (YES), wird auf Schritt 200, anderenfalls (NO) auf Schritt 210 vorgerückt.

[0035] Im Schritt 200 wird der Verbrennungsmotor 24 weiter auf einer Leerlaufdrehzahl gehalten, bis die Kraftstoffanpassung abgeschlossen ist (ENG_ON_IDLE_ADP = 1). Dies wird vollbracht, indem das gewünschte Bremsdrehmoment des Verbrennungsmotors, das den Motor-Luftstrom erzeugen wird, der benötigt wird, um Kraftstoffverschwendungen zu registrieren, zeitlich organisiert wird. Vorzugsweise wird dies ausgeführt durch eine langsame Änderung des Bremsdrehmoments, um den Bereich von Luftströmen abzudecken. Gleichzeitig kann die Batterie 36 mit einer Geschwindigkeit geladen werden, die durch die Größe des angeforderten Motor-Bremsdrehmoments bestimmt wird. Ferner kann der Unterdruckbehälter um die Größe des Unterdrucks nachgefüllt werden, der von der Größe des angeforderten Motor-Bremsdrehmoments verfügbar ist. Wenn Klimatisierung (nicht gezeigt) angefordert wird, wird die Größe des angeforderten Motor-Bremsdrehmoments etwas modifiziert, um die Anforderung aufzunehmen. Schließlich werden die Temperaturen des Motors 24 und des Katalysators erhöht oder natürlich aufrechterhalten. Die Schaltungslogik schreitet dann zum Schritt 280 weiter.

[0036] Als nächstes wird im Schritt 210 eine Bestimmung vorgenommen ob sich der Verbrennungsmotor 24 oder der Katalysator auf inakzeptable Niveaus abgekühlt haben. Um dies zu bestimmen, wird eine zweistufige Analyse vorgenommen. Zuerst wird in Bezug auf den Verbrennungsmotor 24 eine Bestimmung hinsichtlich des ersten Durchlaufs vorgenommen, ob der Verbrennungsmotor 24 zu kühl ist, um Kabinenwärme bereitzustellen ($ECT < HEV_ECT_STABLE$) oder, ob ECT unter einem vorgegebenen Niveau (ECT_STABLE_HYS) liegt, das bei einem beliebigen anschließenden Durchlauf auf. Wenn sich der Verbrennungsmotor 24 unter eine vorgegebene, akzeptable Höhe abgekühlt hat (YES), wird zum Schritt 220 vorgerückt. Wenn sich der Verbrennungsmotor 24 nicht unter die vorgegebene akzeptable Größe abgekühlt hat, wird der Katalysator überprüft, um zu sehen, ob er sich auf nicht-akzeptable Leistungsniveaus beim ersten Durchlauf ($EXT_CMD < CATS_LITOFF$) abgekühlt hat oder ob sich EXT_CMD unter einem vorgegebenen Niveau ($CATS_LITOFF_HYS$) befindet, das bei einem beliebigen anschließenden Durchlauf auf Hysterese beruht. Wenn sich die Katalysatoren unter eine vorgegebene akzeptable Höhe abgekühlt haben, wird zum Schritt 220, anderenfalls (NO) zum Schritt 230 vorgerückt.

[0037] Im Schritt 220 wird der Verbrennungsmotor 24 weiter auf einer Leerlaufdrehzahl gehalten, bis die Temperaturen von ECT und Katalysator eine akzeptable Höhe ($ENG_ON_IDLE_HEAT = 1$) erreichen. Dies wird geleistet, indem ein gewünschtes Bremsdrehmoment des Verbrennungsmotors zeitlich organisiert wird, das den Kraftstoffverbrauch minimieren wird während schnell Wärme für den Verbrennungsmotor 24 und den Katalysator bereitgestellt wird. Gleichzeitig kann die Batterie 36 mit einer Geschwindigkeit aufgeladen werden, die durch die Größe des angeforderten Motor-Bremsdrehmoments vorgegeben ist. Ferner kann der Unterdruckbehälter um die Unterdruckhöhe nachgefüllt werden, die von der Größe des angeforderten Motor-Bremsdrehmoments verfügbar ist. Wenn Klimatisierung angefordert wird, wird die Größe des angeforderten Motor-Bremsdrehmoments etwas modifiziert werden, um die Anforderung aufzunehmen. Schließlich werden die Temperaturen des Verbrennungsmotors und des Katalysators erhöht oder natürlich beibehalten. Die Schaltungslogik schreitet anschließend auf Schritt 280 vor.

[0038] Als nächstes wird im Schritt 230 eine Bestimmung dahingehend vorgenommen, ob von einem Armaturenbreftschalter (nicht gezeigt) ($ACRQST = 1$) Klimatisierung angefordert worden ist. Wenn dies so ist (YES), wird zum Schritt 240, anderenfalls (NO) zum Schritt 250 weiter gegangen.

[0039] Im Schritt 240 wird der Verbrennungsmotor 24 weiter auf Leerlaufdrehzahl gehalten, bis ein Armaturenbreftschalter für Klimatisierung ausgeschaltet wird ($ENG_ON_IDLE_AC = 1$). Um dies zu leisten, wird das gewünschte Motor- Drehmoment zeitlich organisiert, das den Kraftstoffverbrauch auf ein Mindestmaß reduzieren wird, während diese Anforderung aufgenommen wird. Gleichzeitig kann die Batterie 36 mit einer Geschwindigkeit geladen werden, die von der Größe des angeforderten Bremsdrehmoments vorgeschrieben ist. Ferner kann der Unterdruckbehälter um die Größe des Unterdrucks nachgefüllt werden, der von der Größe des angeforderten Motor-Bremsdrehmoments verfügbar ist. Ferner können normale Strategien für Spülung und adaptiven Kraftstoffs in normalen Betriebsarten ablaufen. Schließlich werden die Temperaturen von Verbrennungsmotor und Katalysator erhöht oder natürlich belassen. Die Schaltungslogik rückt dann auf Schritt 280 vor.

[0040] Im Schritt 250 wird eine Bestimmung dahingehend vorgenommen, ob sich der Verbrennungsmotor 24 eine für

eine minimale Zeitdauer weiter in einem Leerlaufzustand des Fahrzeugs befunden hat ($ENG_IDLE_ON_TMR > ENG_IDLE_ON_MIN$). Dies wird vorgenommen, um bei Leerlauf des Fahrzeugs zu viele Einschaltnngen/Abschaltnngen zu verhindern. Wenn der Verbrennungsmotor 24 nicht für die minimale Zeitdauer angeschaltet gewesen ist (NO), gibt der Schritt 260 vor, dass das Fahrzeug im laufenden Leerlaufmodus bleibt. Wenn der Verbrennungsmotor 24 die Mindestzeit lang angeschaltet war (YES), steuert der Schritt 270, dass der Verbrennungsmotor 24 abgeschaltet wird ($HEV_ENG_MODE = 0$). Das kann auftreten, wenn zum Beispiel ein Fahrzeug eine Zeit lang mit vorbestimmter Mindestgröße an einem Stopplicht angehalten wurde. Die Schaltungslogik rückt, entweder vom Schritt 260 oder Schritt 270 zum Schritt 110 zurück.

[0041] Im Schritt 280 wird eine Bestimmung dahingehend vorgenommen, ob sich die Batterie über einem vorgegebenen maximalen Wert befindet oder ob es am Generator eine Störung gibt. Zuerst wird in Bezug auf die Batterie beim ersten Durchlauf eine Bestimmung vorgenommen, um festzulegen, wenn die Batterieladung zu hoch ist ($BATT_SOC > SOC_MAX_LVL$) oder ob sich die Batterie über einem vorgegebenen Niveau ($BATT_SOC > SOC_MAX_HYS$) befindet, das bei einem anschließenden Durchlauf auf Hysterese beruht.

[0042] Falls Ja (YES), wird zum Schritt 300 vorgerückt. Falls Nein (NO), wird bestimmt, ob der Generator/Motor 30 eine Störung aufweist. Wenn er keine aufweist, wird zum Schritt 290, anderenfalls zum Schritt 300 vorgerückt.

[0043] Im Schritt 290 wird ein primärer Motor-Leerlaufmodus für Leerlaufbedingungen des Fahrzeugs ($HEV_ENG_MODE = 2$) aktiviert. In diesem Modus steuert der VSC 46 des Fahrzeugsystems die Drehzahl des Generators/Motors 30 der wiederum die Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors 24 steuert.

[0044] Im Schritt 300 wird der sekundäre Leerlaufmodus des Verbrennungsmotors für Leerlaufbedingungen des Fahrzeugs ($HEV_ENG_MODE = 1$) aktiviert. In diesem Modus wird der Generator/Motor 30 abgeschaltet, und der Regler 46 des Fahrzeugsystems regelt die Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors über eine normale Regelung des Kraftstoffs, des Luftstroms und der Zündung. Nach den Schritten 290 oder 300 rückt die Schaltungslogik auf Schritt 110 zurück.

[0045] Die beschriebene Erfindung stellt ein zweiteiliges Verfahren zur Regelung der Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors 24 in einem Fahrzeug mit Hybridantrieb (HEV) zur Verfügung, um eine beliebige mögliche Leerlaufsituation des HEV aufzunehmen. Die Erfindung nutzt den mit dem VSC 46 gekoppelten Generator/Motor 46, um die Drehzahl des Verbrennungsmotors 24 für die meisten der Leerlaufbetriebsarten des eingeschalteten Verbrennungsmotors zu regeln. In alternativen Situationen, wie bei einem hohen Ladezustand der Batterie oder einer Störung des Generators, gibt der VSC 46 die Regelung der Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors an die Steuereinheit 48 des Verbrennungsmotors weiter. Die Erfindung führt zu einem als fester empfundenen Gefühl einer Drehzahlregelung, indem weniger Störungen der Drehzahl des Motors 24 auftreten.

[0046] Diese in Fig. 2 dargestellte Steuerstrategie 100 für die Leerlaufdrehzahl eines Verbrennungsmotors muss einer motoreingeschalteten Leerlauf-Entscheidungslogik entsprechen, die Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist. Im Grunde genommen nutzt die für die Steuerstrategie 100 der Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors vorgeschlagene Entscheidungslogik Einschaltvorgänge des Verbrennungsmotors. Diese Vorgänge wurden entwickelt, um Situationen zu erkennen, wann der Verbrennungsmotor 24 laufen sollte.

[0047] Wenn der Verbrennungsmotor im Drehzahlsteuermodus (HEV_ENG_MODE = 1) läuft, wird der Verbrennungsmotor seine eigene Leerlaufdrehzahl durch normale Einrichtungen, z. B. Regelung mit geschlossenem Regelkreis für Zündung und Luft, regeln, wobei der Generator angewiesen wird, ein Drehmoment von Null zu liefern. In diesem Modus kann der Unterdruckbehälter aufgefüllt werden, um den Betrag des Unterdrucks, der aus der Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors verfügbar ist; es können normale Strategien zur Spülung und für adaptiven Kraftstoff ablaufen; können Motor- und Katalysatortemperaturen erhöht/natürlich beibehalten werden, und wenn die Klimaanlage angefordert wird, wird die Größe des angeforderten Drehmoments schon über eine normale Luftstrom-Spannrolle der Klimaanlage kompensiert.

[0048] Wenn der Verbrennungsmotor 24 im Drehmomentmodus (HEV_ENG_MODE = 2) läuft, wird das gewünschte Motorbremsdrehmoment in Abhängigkeit davon, welcher Verbrennungsmotor auf Leerlaufanforderung eingeschaltet ist, zeitlich organisiert. In diesem Modus regelt der Generator/Motor die Drehzahl des Verbrennungsmotors, so dass dieser auf einer optimalen Höhe für die notwendige Funktion laufen kann. In Abhängigkeit davon welches Flag gesetzt ist, bestehen die folgenden Betriebsbedingungen des Verbrennungsmotors 24:

Wenn ENG_ON_IDLE_SOC = 1 ist, wird ein gewünschtes Bremsdrehmoment des Verbrennungsmotors 24, das die gewünschte Geschwindigkeit zum Laden der Batterie 36 erzeugen wird, zeitlich organisiert. Gleichzeitig kann der Unterdruckbehälter nachgefüllt werden (um die Größe des Unterdrucks, die von der Größe des angeforderten Bremsdrehmoments des Verbrennungsmotors zum Laden der Batterie verfügbar ist); können herkömmliche Strategien zur Spülung und für adaptiven Kraftstoff wie normal ablaufen; wird die Größe des geforderten Drehmoments, falls Klimatisierung angefordert ist, bereits kompensiert; und werden Temperaturen von Motor und Katalysator erhöht/natürlich beibehalten.

[0049] Wenn ENG_ON_IDLE_VAC = 1 ist, dann wird ein gewünschtes, d. h. kleines Bremsdrehmoment des Verbrennungsmotors zeitlich organisiert, das genügend Unterdruck erzeugen wird; um den Behälter schnell aufzufüllen. Gleichzeitig kann die Batterie geladen werden (mit einer Geschwindigkeit, die durch die Größe eines angeforderten Bremsdrehmoments des Verbrennungsmotors zum Auffüllen von Unterdruck bestimmt wird); können herkömmliche Strategien zur Spülung und für adaptiven Kraftstoff wie normal ablaufen; wird die Größe des geforderten Drehmoments, falls Klimatisierung angefordert ist, bereits kompensiert; und werden Temperaturen von Motor und Katalysator erhöht/natürlich beibehalten.

[0050] Wenn ENG_ON_IDLE_PRG = 1 ist, wird ein gewünschtes, d. h. kleines Drehmoment des Verbrennungsmotors zeitlich organisiert, das einen Unterdruck erzeugen wird, so dass eine wirkungsvolle Spülgeschwindigkeit genutzt werden kann, um den Dampfbehälter so schnell wie möglich zu reinigen. Gleichzeitig kann die Batterie geladen werden (mit einer Geschwindigkeit, die durch die Größe des zum Spülen angeforderten Verbrennungsmotor-Bremsdrehmoments bestimmt ist; kann der Unterdruckbehälter aufgefüllt werden (um die Größe des Unterdrucks, der von der Größe des zum Spülen angeforderten Verbrennungsmotor-Bremsdrehmoments verfügbar ist); wird die Größe des geforderten Drehmoments, falls Klimatisierung angefordert ist, bereits kompensiert; und werden Temperaturen von Motor und Katalysator erhöht/natürlich beibehalten.

[0051] Wenn ENG_ON_IDLE_ADP = 1 ist, wird ein gewünschtes Bremsdrehmoment des Verbrennungsmotors

zeitlich organisiert, das im Verbrennungsmotor 24 Luftströme erzeugen wird, die benötigt werden, um die Kraftstoffverstellungen zu lernen. Dies könnte z. B. ein langsamer Wechsel des Drehmoments sein, um einen Bereich von Luftströmen abzudecken. Gleichzeitig kann die Batterie, mit einer Geschwindigkeit, die durch die Höhe des angeforderten Verbrennungsmotor-Bremsdrehmoments bestimmt wird, um Kraftstoffverstellungen zu registrieren, geladen werden, wobei der Unterdruckbehälter nachgefüllt werden kann (um die Größe des Unterdrucks, der aus der Größe des angeforderten Motorbremsdrehmoments verfügbar ist, um die Kraftstoffverschiebungen zu registrieren; wird die Größe des angeforderten Drehmoments, wenn Klimatisierung angefordert ist, bereits kompensiert; und werden Temperaturen von Motor und Katalysator erhöht/natürlich beibehalten).

[0052] Wenn ENG_ON_IDLE_HEAT = 1 ist, wird ein gewünschtes Bremsdrehmoment des Verbrennungsmotors zeitlich organisiert, das den Kraftstoffverbrauch auf ein Mindestmaß reduzieren wird, während Wärme erzeugt wird, um den Motor und den Katalysator schnell zu erwärmen. Gleichzeitig kann die Batterie geladen werden (mit einer durch die Größe des angeforderten Bremsdrehmoments des Verbrennungsmotors bestimmten Geschwindigkeit, um den Verbrennungsmotor und den Katalysator zu erwärmen); kann der Unterdruckbehälter nachgefüllt werden (um die Größe des Unterdrucks, der aus der Größe des angeforderten Bremsdrehmoments des Verbrennungsmotors verfügbar ist, um den Motor und den Katalysator zu erwärmen); können herkömmliche Strategien für Spülung und adaptiven Kraftstoff wie normal ablaufen; und wird, wenn Klimatisierung angefordert ist, die Größe des angeforderten Drehmoments bereits ausgleichen.

[0053] Wenn ENG_ON_IDLE_AC = 1 ist, wird ein gewünschtes Bremsdrehmoment des Verbrennungsmotors zeitlich organisiert, das den Kraftstoffverbrauch auf ein Mindestmaß reduzieren wird, während die Anforderung für Klimatisierung aufgenommen wird. Gleichzeitig kann die Batterie geladen werden (mit einer Geschwindigkeit, die durch die Größe des angeforderten Bremsdrehmoments des Verbrennungsmotors bestimmt ist, um die Klimaanlage zu betreiben); kann der Unterdruckbehälter nachgefüllt werden (um die Größe des Unterdrucks, der von der Größe des angeforderten Bremsdrehmoments des Verbrennungsmotors verfügbar ist, um die Klimaanlage zu betreiben); können herkömmliche Strategien für Spülung und adaptiven Kraftstoff wie normal ablaufen; und werden Temperaturen des Verbrennungsmotors und Katalysators erhöht/natürlich aufrechterhalten.

[0054] Es ist zu beachten, dass die Funktion, deren Flag zuerst eingeschaltet wird, Priorität über allen anderen Funktionen erhält bei der Bestimmung der Bedingungen des Bremsdrehmoments des Verbrennungsmotors. Wenn eine andere Priorität gewünscht wird, kann sich die logische Reihenfolge ändern, indem die Funktion mit gewünschter hoher Priorität zuerst und die Funktion mit gewünschter geringer Priorität zuletzt in der logischen Kette angeordnet wird.

[0055] Es ist klar, dass die Erfindung nicht auf die exakte Ausführung oder das Verfahren eingeschränkt wird, die hier beschrieben sind, sondern dass verschiedene Änderungen und/oder Modifizierungen vorgenommen werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Leerlaufdrehzahl eines Verbrennungsmotors in einem Fahrzeug mit Hybridantrieb, der einen Generator mit einer Rotor-Baugruppe

umfasst, die mit dem Verbrennungsmotor funktionsfähig verbunden ist, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

Bestimmen, ob eine erste Gruppe von Einsprunghed-
ingungen für Fahrzeug- Leerlauf erfüllt sind, wobei die
erste Gruppe von Einsprunghedbedingungen für Fahrzeug-
Leerlauf umfasst, ob sich das Fahrzeug unter einer vor-
gegebenen maximalen Leerlaufdrehzahl befindet und
ob ein Gaspedal unter einer vorgegebenen minimalen
Pedalstellung liegt;

Zeitliches Organisieren eines gewünschten Motor-
bremsdrehmoments und selektives Aktivieren eines
Fahrzeugsystem-Reglers, um den Generator zu steu-
ern, und Erzeugen einer ersten gewünschten Wirkung,
wenn eine erste Gruppe von Betriebsbedingungen vor-
handen ist;

Selektives Aktivieren eines Verbrennungsmotor-Reg-
lers, um die Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors
zu regeln, wenn eine zweite Gruppe von Betriebsbe-
dingungen vorhanden ist; und

Abschalten des Verbrennungsmotors, wenn die erste
Gruppe von Betriebsbedingungen nicht vorhanden ist,
und wenn der Verbrennungsmotor sich in einem lau-
fenden Leerlaufmodus des Fahrzeugs eine vorgege-
bene Zeit lang befunden hat.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, dass der Schritt der zeitlichen Organisation des
gewünschten Verbrennungsmotor-Bremsdrehmoments
und der selektiven Aktivierung des Fahrzeugsystem-
Reglers zur Steuerung des Generators, und der Erzeu-
gung der ersten gewünschten Wirkung, wenn die erste
Gruppe von Betriebsbedingungen vorhanden ist, den
Schritt umfasst: zeitliche Organisation des gewünsch-
ten Bremsdrehmoments des Verbrennungsmotors und
selektive Aktivierung des Reglers des Fahrzeugsys-
tems, um den Generator zu steuern, um die erste ge-
wünschte Wirkung zu erzeugen, wenn sich ein Ladezu-
stand der Batterie unter einem vorgegebenen minima-
len Ladezustand der Batterie befindet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, dass der Schritt der zeitlichen Organisation
des gewünschten Bremsdrehmoments des Verbren-
nungsmotors und der selektiven Aktivierung des Reg-
lers des Fahrzeugsystems zur Steuerung des Genera-
tors, und die Erzeugung der ersten erwünschten Wir-
kung, wenn die erste Gruppe von Betriebsbedingungen
vorhanden ist, den Schritt umfasst, das gewünschte
Bremsdrehmoment des Verbrennungsmotors zeitlich
zu organisieren und den Regler des Fahrzeugsystems
zur Steuerung des Generators selektiv zu aktivieren,
um die erste gewünschte Wirkung zu erzeugen, wenn
sich eine Unterdruckgröße in einem Behälter der Kli-
maanlage unter einer vorgegebenen minimalen Unter-
druckgröße der Klimaanlage befindet.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt der zeit-
lichen Organisation des gewünschten Bremsdrehmo-
ments des Verbrennungsmotors und der selektiven Ak-
tivierung des Reglers des Fahrzeugsystems zur Steue-
rung des Generators und der Erzeugung der ersten er-
wünschten Wirkung, wenn die erste Gruppe von Be-
triebsbedingungen vorhanden ist, den Schritt umfasst,
das gewünschte Bremsdrehmoment des Verbrennungs-
motors zeitlich zu organisieren und den Regler des
Fahrzeugsystems zur Steuerung des Generators selek-
tiv zu aktivieren, um die erste gewünschte Wirkung zu
erzeugen, wenn eine Unterdruckgröße in einem Behäl-
ter des Bremssystems unter einer vorgegebenen Unter-

druckgröße des Bremssystems liegt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt der zeit-
lichen Organisation des gewünschten Bremsdrehmo-
ments des Verbrennungsmotors und der selektiven Ak-
tivierung des Reglers des Fahrzeugsystems zur Steue-
rung des Generators und der Erzeugung der ersten er-
wünschten Wirkung, wenn die erste Gruppe von Be-
triebsbedingungen vorhanden ist, den Schritt umfasst,
das gewünschte Bremsdrehmoment des Verbrennungs-
motors zeitlich zu organisieren und den Regler des
Fahrzeugsystems zur Steuerung des Generators selek-
tiv zu aktivieren; um die erste gewünschte Wirkung zu
erzeugen, wenn ein in einem Kraftstoffsystem enthalte-
ner Dampfbehälter eine Spülung erforderlich macht.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt der zeit-
lichen Organisation des gewünschten Bremsdrehmo-
ments des Verbrennungsmotors und der selektiven Ak-
tivierung des Reglers des Fahrzeugsystems zur Steue-
rung des Generators und der Erzeugung der ersten er-
wünschten Wirkung, wenn die erste Gruppe von Be-
triebsbedingungen vorhanden ist, den Schritt umfasst,
das gewünschte Bremsdrehmoment des Verbrennungs-
motors zeitlich zu organisieren und den Regler des
Fahrzeugsystems zur Steuerung des Generators selek-
tiv zu aktivieren, um die erste gewünschte Wirkung zu
erzeugen, wenn eine adaptive Kraftstoffliste schnelles
adaptives Lernen im HEV erforderlich macht.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt der zeit-
lichen Organisation des gewünschten Bremsdrehmo-
ments des Verbrennungsmotors und der selektiven Ak-
tivierung des Reglers des Fahrzeugsystems zur Steue-
rung des Generators und der Erzeugung der ersten er-
wünschten Wirkung, wenn die erste Gruppe von Be-
triebsbedingungen vorhanden ist, den Schritt umfasst,
das gewünschte Bremsdrehmoment des Verbrennungs-
motors zeitlich zu organisieren und den Regler des
Fahrzeugsystems zur Steuerung des Generators selek-
tiv zu aktivieren, um die erste gewünschte Wirkung zu
erzeugen, wenn sich der Verbrennungsmotor unter eine
vorgegebene Verbrennungsmotor-Temperatur abge-
kühlt hat.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt der zeit-
lichen Organisation des gewünschten Bremsdrehmo-
ments des Verbrennungsmotors und der selektiven Ak-
tivierung des Reglers des Fahrzeugsystems zur Steue-
rung des Generators und der Erzeugung der ersten er-
wünschten Wirkung, wenn die erste Gruppe von Be-
triebsbedingungen vorhanden ist, den Schritt umfasst,
das gewünschte Bremsdrehmoment des Verbrennungs-
motors zeitlich zu organisieren und den Regler des
Fahrzeugsystems selektiv zu aktivieren zur Steuerung
des Generators, um die erste gewünschte Wirkung zu
erzeugen, wenn sich ein Katalysator unter eine mini-
male Katalysatortemperatur abgekühlt hat.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt der zeit-
lichen Organisation des gewünschten Bremsdrehmo-
ments des Verbrennungsmotors und der selektiven Ak-
tivierung des Reglers des Fahrzeugsystems zur Steue-
rung des Generators und der Erzeugung der ersten er-
wünschten Wirkung, wenn die erste Gruppe von Be-
triebsbedingungen vorhanden ist, den Schritt umfasst,
das gewünschte Bremsdrehmoment des Verbrennungs-
motors zeitlich zu organisieren und den Regler des

Fahrzeugsystems selektiv zu aktivieren zur Steuerung des Generators, um die erste gewünschte Wirkung zu erzeugen, wenn durch eine Bedienperson des Fahrzeugs Klimaregelung angefordert worden ist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Gruppe von Betriebsbedingungen besteht aus: niedriger Ladezustand der Batterie, niedrige Unterdruckgröße einer Klimaregelung, niedrige Unterdruckgröße eines Behälters im Bremssystem, hoher Druck im Kraftstofftank, das Vorhandensein einer minimalen Zeitperiode seit einer letzten Entleerung des Dampfbehälters, das Vorhandensein einer laufenden Spülung des Dampfbehälters, das Vorhandensein einer erlernten adaptiven Kraftstoffliste für den laufenden Antriebsmodus, eine niedrige Motortemperatur, eine niedrige Katalysatortemperatur und der Aktivierungsstatus eines Schalters der Klimaanlage; und Abschalten des Verbrennungsmotors, wenn die erste Gruppe von Betriebsbedingungen nicht vorhanden ist, und wenn der Verbrennungsmotor sich in einem laufenden Leerlaufmodus des Fahrzeugs eine vorgegebene Zeit lang war, anderenfalls Beibehalten des laufenden Leerlaufmodus des Fahrzeugs.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt der selektiven Aktivierung des Verbrennungsmotor-Reglers zur Regelung der Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors, wenn die zweite Gruppe von Betriebsbedingungen vorhanden ist, den Schritt umfasst, den Regler des Verbrennungsmotors selektiv zu aktivieren, um die Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors zu regeln, wenn: der Generator ausgefallen ist; oder der Ladezustand einer Batterie eine gewünschte maximale Höhe überschreitet.

12. Fahrzeug mit Hybridantrieb, der einen Generator mit einer Rotor-Baugruppe aufweist, die mit dem Verbrennungsmotor funktionsfähig gekoppelt ist, wobei das Fahrzeug mit Hybridantrieb umfasst: einen Regler des Fahrzeugsystems zur Regelung der Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors, wenn eine erste Gruppe von Betriebsbedingungen vorhanden ist bei einem zeitlich organisierten Bremsdrehmoment des Verbrennungsmotors zur Erzeugung eines gewünschten Ergebnisses; und einen Regler des Verbrennungsmotors zur Regelung der Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors, wenn eine zweite Gruppe von Betriebsbedingungen vorhanden ist.

13. Fahrzeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass erste Gruppe von Betriebsbedingungen aus einer Gruppe ausgewählt wird, die besteht aus einem niedrigen Ladezustand der Batterie, einer niedrigen Unterdruckhöhe der Klimaregelung, einer niedrigen Unterdruckhöhe im Behälter des Bremssystems, einem hohen Dampfdruck im Kraftstofftank, der eine Spülung des Kraftstoffdampfbehälters erfordert, einen Zustand, bei dem der Kraftstoffdampfbehälter laufend abgelassen wird, eine seit dem vorherigen Entleeren des Dampfbehälters erreichte Mindestzeit, eine niedrige Motortemperatur, eine niedrige Katalysatortemperatur, eine adaptive Kraftstoffliste, die ein schnelles, adaptives Lernen im HEV erfordert und einen aktivierten Schalter für Klimaregelung.

14. Fahrzeug nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Gruppe von Betriebsbedingungen aus einer Gruppe ausgewählt wird, die aus

einem hohen Ladezustand der Batterie und einem ausgefallenen Generator besteht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

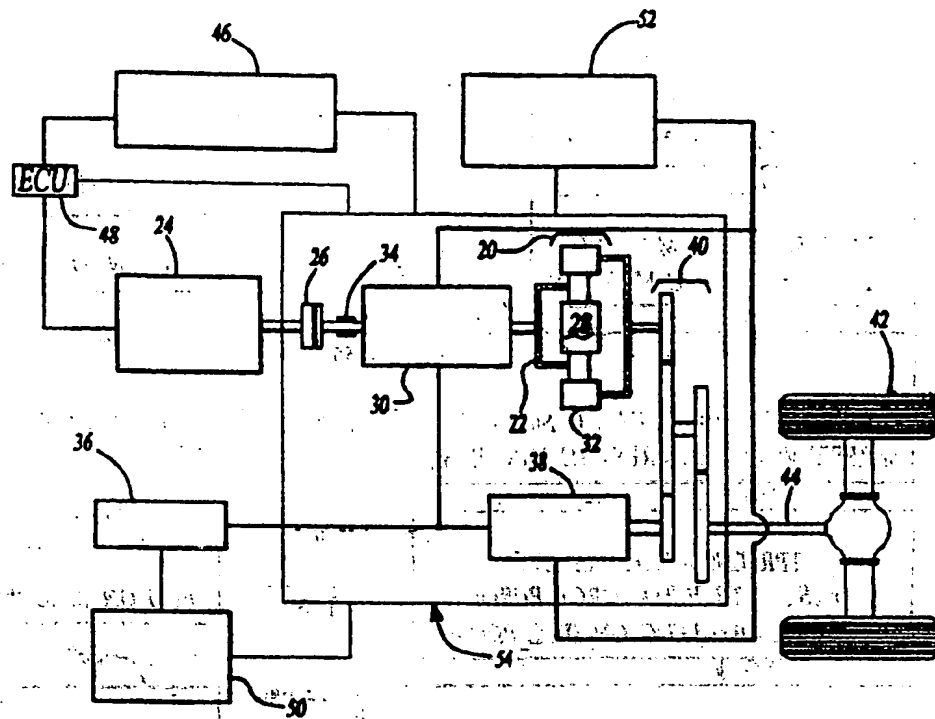
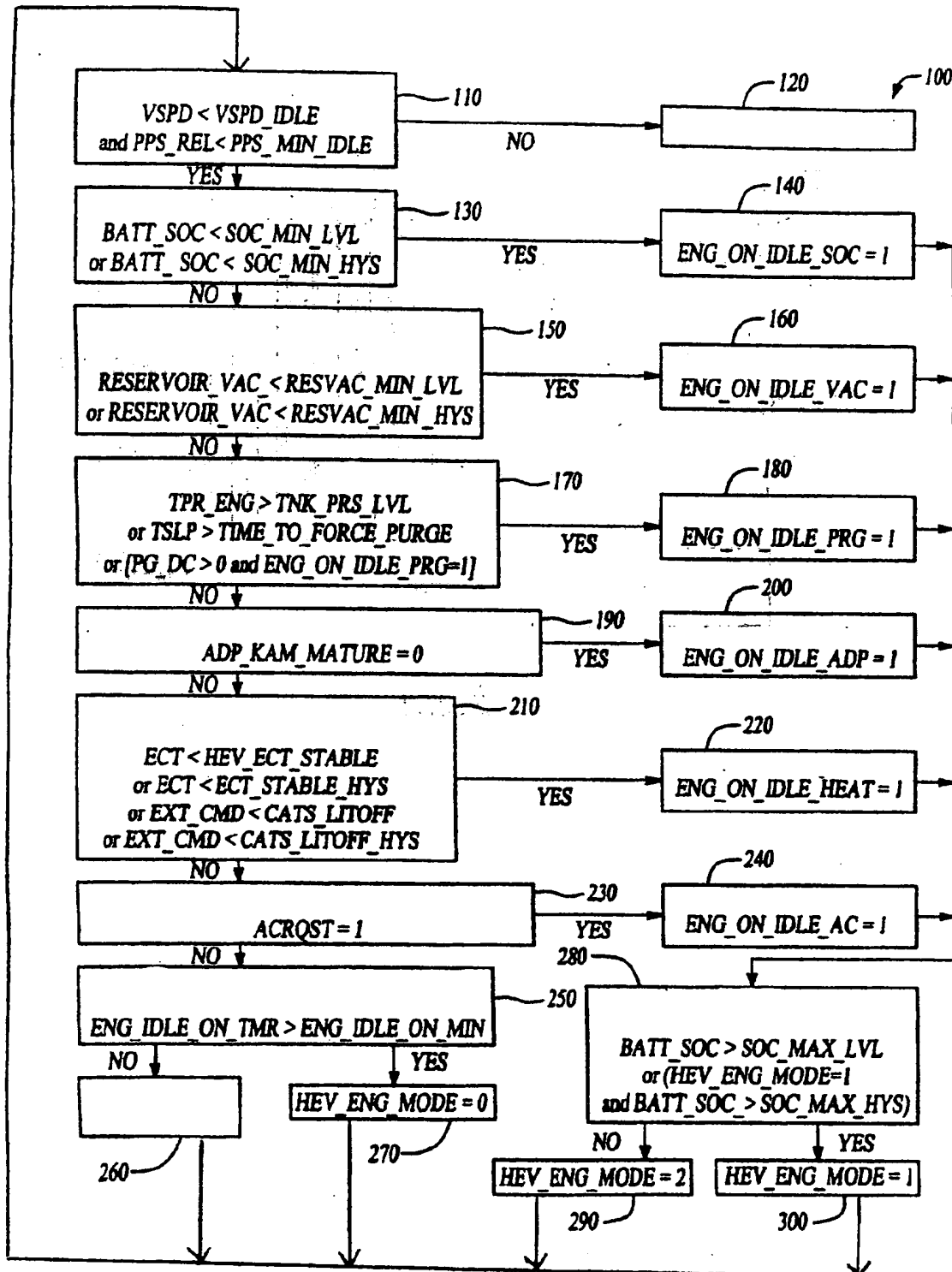


Fig-1

Fig.-2